

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

39-278  
7.1-03  
J1017 U.S. PTO  
10/078357  
02/21/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月23日

出願番号

Application Number:

特願2001-048038

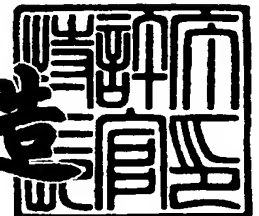
出願人  
Applicant(s):

日本電気株式会社

2001年11月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3100153

【書類名】 特許願

【整理番号】 73811022

【提出日】 平成13年 2月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/68

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

    【氏名】 牛木 健雄

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

    【氏名】 山田 恵三

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

    【氏名】 板垣 洋輔

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100080816

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 加藤 朝道

    【電話番号】 045-476-1131

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 030362

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

特 2001-048038

【包括委任状番号】 9304371

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体検査装置及び半導体露光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空装置内で基板を保持したまま移動と停止を繰り返す動作によって基板上の複数の検査領域を順次検査するための機械的駆動部と、制御された真空度の下で前記基板を検査処理する検査処理部と、を備える半導体検査装置において、

不活性ガスを前記真空装置内へ導く少なくとも 1 個以上の放出口と、

前記放出口から前記真空装置内へ流出する不活性ガスを一定流量に制御する流量制御部と、

を備えることを特徴とする半導体検査装置。

【請求項 2】

真空装置内で基板を保持したまま移動、回転又は傾斜させるための機械的駆動部と、制御された真空度の下で前記基板を検査処理する検査処理部と、を備える半導体検査装置において、

不活性ガスを前記真空装置内へ導く少なくとも 1 個以上の放出口と、

前記放出口から前記真空装置内へ流出する不活性ガスを一定流量に制御する流量制御部と、

を備えることを特徴とする半導体検査装置。

【請求項 3】

前記放出口は、前記機械的駆動部に保持された基板の近傍であってこれと接触しない位置に配設されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の半導体検査装置。

【請求項 4】

前記機械的駆動部は、前記放出口と前記真空装置内の真空排気口との間に位置することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の半導体検査装置。

【請求項 5】

前記真空装置に接続された真空ポンプ群の総排気速度は、 $300\text{ L/s}$  以上  $5000\text{ L/s}$  以下であり、

前記真空装置内の真空度は、 $133 \times 10^{-7}$  kPa 以上  $133 \times 10^{-4}$  kPa 以下であり、

前記不活性ガスの流量は、 $0.5 \text{ cm}^3/\text{min}$  以上  $20 \text{ cm}^3/\text{min}$  以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の半導体検査装置。

【請求項 6】

前記真空装置に接続された真空ポンプ群の総排気速度は、 $300 \text{ L/s}$  以上  $5000 \text{ L/s}$  以下であり、

前記真空装置内の真空度は、 $133 \times 10^{-4}$  kPa 以上  $133 \times 10^{-1}$  kPa 以下であり、

前記不活性ガスの流量は、 $5 \text{ cm}^3/\text{min}$  以上  $200 \text{ cm}^3/\text{min}$  以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の半導体検査装置。

【請求項 7】

真空装置内で基板を保持したまま移動と停止を繰り返す動作によって基板上の複数の露光領域を順次露光するための機械的駆動部と、制御された真空度の下で前記基板を露光処理する露光処理部と、を備える半導体露光装置において、

不活性ガスを前記真空装置内へ導く少なくとも 1 個以上の放出口と、

前記放出口から前記真空装置内へ流出する不活性ガスを一定流量に制御する流量制御部と、

を備えることを特徴とする半導体露光装置。

【請求項 8】

前記放出口は、前記機械的駆動部に保持された基板の近傍であってこれと接触しない位置に配設されることを特徴とする請求項 7 記載の半導体露光装置。

【請求項 9】

前記機械的駆動部は、前記放出口と前記真空装置内の真空排気口との間に位置することを特徴とする請求項 7 記載の半導体露光装置。

【請求項 10】

前記真空装置に接続された真空ポンプ群の総排気速度は、 $300 \text{ L/s}$  以上  $5000 \text{ L/s}$  以下であり、

前記真空装置内の真空度は、 $133 \times 10^{-7}$  kPa 以上  $133 \times 10^{-4}$  k

Pa以下であり、

前記不活性ガスの流量は、 $0.5\text{ cm}^3/\text{min}$ 以上 $20\text{ cm}^3/\text{min}$ 以下であることを特徴とする請求項7乃至9のいずれか一に記載の半導体露光装置。

【請求項11】

前記真空装置に接続された真空ポンプ群の総排気速度は、 $300\text{ L/s}$ 以上 $5000\text{ L/s}$ 以下であり、

前記真空装置内の真空度は、 $133\times 10^{-4}\text{ kPa}$ 以上 $133\times 10^{-1}\text{ kPa}$ 以下であり、

前記不活性ガスの流量は、 $5\text{ cm}^3/\text{min}$ 以上 $200\text{ cm}^3/\text{min}$ 以下であることを特徴とする請求項7乃至9のいずれか一に記載の半導体露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明に属する技術分野】

本発明は、真空装置内で半導体基板若しくはガラス基板などの基板を保持したまま移動又は回転・傾斜させるための機械的駆動部を備える半導体検査装置及び半導体露光装置に関し、特に、装置の信頼性の向上を図ることができる半導体検査装置及び半導体露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体素子の最小寸法が $0.13\text{ }\mu\text{m}$ から $0.10\text{ }\mu\text{m}$ あるいはそれ以下へと急激に微細化が進むに伴い、リソグラフィ工程では電子線露光装置やX線露光装置が使用されるようになり、半導体基板は真空雰囲気中にて露光工程を実行するようになってきた。また、半導体検査装置においても、その空間分解能を高めるため、電子線やX線を用いる装置が利用されるようになってきている。

【0003】

この半導体製造装置と半導体検査装置に共通する項目の一つとして、両者とも基板を保持するステージ部分が真空雰囲気中を移動あるいは場合によっては回転又は傾斜することが挙げられる。これらの製造プロセスあるいは検査プロセスにおける最大の課題は、製造プロセスあるいは検査プロセスにおいて分子状あるい

はクラスター状化学物質が基板へ付着することに起因した製品不良発生による歩留まりの低下である。

【0004】

この課題を解決する手段としては、これら製造プロセスあるいは検査プロセスにおいて、基板に分子状あるいはクラスター状化学物質を一切付着させないことである。

【0005】

ところで、油拡散ポンプを装置の真空排気系に使用すると、油蒸気の発散・シリンダー内壁での凝縮油の再蒸発・油の熱分解による軽い成分の蒸発により、ポンプから反応室内へ油成分が逆拡散し、基板表面に付着する。また、揮発性の高いグリースを使用すると、真空雰囲気中において、グリース中に存在する蒸気圧の高い成分が揮発し、これが基板表面に付着する。このようなことから、従来、真空装置内で半導体基板あるいはガラス基板を移動又は回転・傾斜させるための機械的駆動部分を有する半導体製造装置あるいは半導体検査装置において、基板に該化学物質を付着させないために、油使用量の少ないポンプの使用や蒸気圧の低いグリースの使用などの工夫がなされ、十分に効果があるとされてきた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

半導体素子の微細化進展は、半導体製造工程を大きく変化させ、結果として、従来行われてきた方法、すなわち油使用量の少ないポンプの使用や蒸気圧の低いグリースの使用などでは、不十分となってきた。なぜなら、半導体製造工程において、基板表面に付着する不純物量が約  $1 \times 10^{10} [\text{atoms}/\text{cm}^2]$  以下に制限される技術常識において、現在使用されている代表的なグリース（例えば、200℃におけるグリースの蒸気圧が0.06 Torr）を用いた真空装置内では基板表面にグリースの主成分である炭化水素系物質が該許容量以上に付着してしまうからである。

【0007】

このような油成分やグリース成分の基板表面への付着は、製品歩留まりの低下という深刻な問題を引き起こす。例えば、フォトレジストをスピコートする際

にウェハ面内で均一に塗布されないことからパターン不良が発生したり、エッチング工程の際にウェハ面内で均一にエッチングされないことから残渣と呼ばれるパターン不良を引き起こす。また、基板表面上に付着している分子状あるいはクラスター状化学物質の中のアミン成分が、フォトレジストの光化学反応に影響を及ぼし、パターン不良を引き起こすこともある。

## 【0008】

いずれにしても、電子線やX線を用いる半導体製造装置を使用する半導体製造工程数が飛躍的に増大すること、電子線やX線を用いる半導体検査装置を使用し検査後の基板を製造工程へ戻すいわゆるインライン検査工程数が飛躍的に増大することにより、該製造工程あるいは該検査工程における分子状あるいはクラスター状化学物質の基板上への付着が、製品歩留まりの低下に対して大きな影響を与えるようになってきた。

## 【0009】

しかし、真空装置内で半導体基板あるいはガラス基板を移動又は回転・傾斜させるための機械的駆動部分を有する半導体製造装置あるいは半導体検査装置において、分子状あるいはクラスター状化学物質の基板表面上への供給源の一つであるグリースを装置内から一切絶つことは不可能である。半導体基板あるいはガラス基板を保持した機械的駆動部分に、停止位置精度の高い移動機能を提供するためには、潤滑材あるいは冷却材としての役割を果たすグリースの使用が不可欠だからである。

## 【0010】

この問題を解決する試みとして、真空装置内での半導体基板処理に先立ち、あるいは半導体基板処理後に、半導体基板を加熱する方法が提案されている（斎藤豪、「半導体製造装置および半導体装置の製造方法」、特開平5-55330号公報）。この方法は、半導体基板を加熱することにより、半導体基板に一度付着した分子状あるいはクラスター状化学物質を再び蒸発させることにより、すなわち一度汚染した半導体基板表面を再び清浄な表面に戻すことを基本としている。

## 【0011】

しかし、電子線やX線を用いる半導体製造装置あるいは半導体検査装置の使用

による製品の歩留まり低下を皆無にするためには、基板表面に分子状あるいはクラスター状化学物質を、該半導体製造装置内あるいは該半導体検査装置内において、処理工程の最初から最後まで、一切付着させないことが有効である。

【 0 0 1 2 】

本発明は、前記実情に鑑みてなされたもので、電子線やX線を用いる半導体製造装置あるいは半導体検査装置に代表されるような、真空装置内で半導体基板あるいはガラス基板を移動又は回転・傾斜させるための機械的駆動部分を有する半導体検査装置あるいは半導体露光装置において、基板表面に分子状あるいはクラスター状化学物質を一切付着させないことを目的とする。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の第1の視点においては、真空装置内で基板を保持したまま移動と停止を繰り返す動作によって基板上の複数の検査領域を順次検査するための機械的駆動部と、制御された真空度の下で前記基板を検査処理する検査処理部と、を備える半導体検査装置において、不活性ガスを前記真空装置内へ導く少なくとも1個以上の放出口と、前記放出口から前記真空装置内へ流出する不活性ガスを一定流量に制御する流量制御部と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明の第2の視点においては、真空装置内で基板を保持したまま移動、回転又は傾斜させるための機械的駆動部と、制御された真空度の下で前記基板を検査処理する検査処理部と、を備える半導体検査装置において、不活性ガスを前記真空装置内へ導く少なくとも1個以上の放出口と、前記放出口から前記真空装置内へ流出する不活性ガスを一定流量に制御する流量制御部と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本発明の第3の視点においては、真空装置内で基板を保持したまま移動と停止を繰り返す動作によって基板上の複数の露光領域を順次露光するための機械的駆動部と、制御された真空度の下で前記基板を露光処理する露光処理部と、を備え

る半導体露光装置において、不活性ガスを前記真空装置内へ導く少なくとも1個以上の放出口と、前記放出口から前記真空装置内へ流出する不活性ガスを一定流量に制御する流量制御部と、を備えることを特徴とする。

【0016】

また、前記半導体検査装置又は前記半導体露光装置において、前記放出口は、前記機械的駆動部に保持された基板の近傍であってこれと接触しない位置に配設されることが好ましい。

【0017】

また、前記半導体検査装置又は前記半導体露光装置において、前記機械的駆動部は、前記放出口と前記真空装置内の真空排気口との間に位置することが好ましい。

【0018】

また、前記半導体検査装置又は前記半導体露光装置において、前記真空装置に接続された真空ポンプ群の総排気速度は、 $300\text{ L/s}$ （リットル/秒）以上 $5000\text{ L/s}$ （リットル/秒）以下であり、前記真空装置内の真空度は、 $133 \times 10^{-7}\text{ kPa}$ （ $10^{-7}\text{ Torr}$ ）以上 $133 \times 10^{-4}\text{ kPa}$ （ $10^{-4}\text{ Torr}$ ）以下であり、前記不活性ガスの流量は、 $0.5\text{ cm}^3/\text{min}$ （ $0.5\text{ sccm}$ ）以上 $20\text{ cm}^3/\text{min}$ （ $20\text{ sccm}$ ）以下であることが好ましい。

【0019】

また、前記半導体検査装置又は前記半導体露光装置において、前記真空装置に接続された真空ポンプ群の総排気速度は、 $300\text{ L/s}$ （リットル/秒）以上 $5000\text{ L/s}$ （リットル/秒）以下であり、前記真空装置内の真空度は、 $133 \times 10^{-4}\text{ kPa}$ （ $10^{-4}\text{ Torr}$ ）以上 $133 \times 10^{-1}\text{ kPa}$ （ $10^{-1}\text{ Torr}$ ）以下であり、前記不活性ガスの流量は、 $5\text{ cm}^3/\text{min}$ （ $5\text{ sccm}$ ）以上 $200\text{ cm}^3/\text{min}$ （ $200\text{ sccm}$ ）以下であることが好ましい。

【0020】

【発明の実施の形態】

真空装置内で基板を保持したまま移動と停止を繰り返す動作によって基板上の

複数の検査領域を順次検査するための機械的駆動部（図1の143）と、制御された真空度の下で前記基板を検査処理する検査処理部と、を備える半導体検査装置において、不活性ガスを前記真空装置内へ導く少なくとも1個以上の放出口（図1の141）と、前記放出口から前記真空装置内へ流出する不活性ガスを一定流量に制御する流量制御部（図1の131）と、を備えることにより、真空装置内に導入される超高清浄な不活性ガス（例えば、 $N_2$ やAr、He）によるガス流の拡散や流れによって、真空装置内の機械的駆動部に多く存在するグリースなどを源とする分子状あるいはクラスター状化学物質が効果的に真空排気口へ移動し、該機械的駆動部に保持されている半導体基板あるいはガラス基板などの基板の表面に前記分子状あるいはクラスター状化学物質が付着することを防止することができる。また同時に、該機械的駆動部でのグリース使用が可能であるため、半導体検査装置（半導体露光装置場合も含む）に停止位置精度の高い基板保持ステージを持たせることも可能である。したがって、分子状あるいはクラスター状化学物質の基板表面付着に起因する製品不良発生による歩留まり低下を防止しつつ、電子線やX線を用いた極微細対応の半導体検査工程あるいは半導体露光工程を実行することが可能である。

## 【0021】

ここで、機械的駆動部が存在する試料室の清浄度について説明する。図4は、真空雰囲気における機械的駆動部が存在する試料室の清浄度に関して、試料室内の真空度と試料室内に流出させる超高清浄不活性ガス流量の関係を示したグラフである。ここでは、試料室内を真空排気する際の一例として、排気量1000L/sのポンプを用いた。試料室の清浄度を試料室内へのリークガス・脱ガス量 $Q$  [sccm]と試料室へ流れ込む超高清浄不活性ガス流量 $f$  [sccm]を用いて、次のように定義することができる。

$$(\text{試料室の清浄度}) = Q \div (Q + f)$$

## 【0022】

また、試料室内へのリークガス・脱ガス量 $Q$  [sccm]とポンプ排気量 $S$  [L/s]、試料室圧力 $P_B$  [Torr]の間には、次の関係が成り立つ。

$$Q = 78.9 \times P_B \times S$$

## 【0023】

明らかに、試料室内の清浄度を向上させるためには、試料室内表面処理の改良や試料室内では分子状あるいはクラスター状化学物質の放出量が極めて少ないとされる材料・部品を使用することによって試料室内へのリークガスや脱ガス量を低減させ試料室の高真空化を図るとともに、超高清浄不活性ガスをより大量に試料室内へ流すことが必要である。すなわち、両者を満たすために、高真空雰囲気下でより大きな排気量を有するポンプを使用すればよい。

## 【0024】

## 【実施例】

本発明の実施例1を図面を用いて説明する。図1は、本発明の実施例1に係るで用いられる半導体検査装置の排気系を模式的に示した系統図である。

## 【0025】

本装置は、測定を行うための試料室101が制御された真空雰囲気下にあり、この中で機械的駆動部143が半導体基板、ガラス基板などの基板142を保持したまま移動と停止を繰り返す動作によって基板上の複数の検査領域を順次検査し、基板上の全ての検査領域にわたって微細パターンを検査する。

## 【0026】

本装置は、試料室101と、試料交換室103と、ローダ室102と、を有する。

## 【0027】

試料室101は、制御された真空雰囲気下で測定を行うための室であり、真空排気口107と、不活性ガス流出口141と、機械的駆動部143と、を有する。真空排気口107は、試料室101の壁面下部に形成され、真空装置（ターボ分子ポンプ111、スクリーンプン113）によって試料室101内のガスを排気する口である。不活性ガス流出口141は、基板142の近傍であってこれと接触しない位置に配設され、試料室101の中へ制御された流量で不活性ガスを放出する口である。機械的駆動部143は、試料室101内の不活性ガス流出口141と真空排気口107との間に位置し、基板142を上面に保持したまま移動と停止の繰り返し動作を行なう。ここで、試料室101に接続されたターボ

分子ポンプ111の総排気量は1000 [L/s] である。

【0028】

試料交換室103は、外部から基板を出し入れするための室であり、この中にセットされた基板はスクリーumpポンプ114によって予備排気を行ってからロックバルブ105を開放して真空度に調整されたローダ室102に搬送され、搬送後、ロックバルブ105を閉じる。

【0029】

ローダ室102は、試料室101内と同程度の真空度にあわせるための室であり、試料交換室103から搬入された基板は真空ポンプ（ターボ分子ポンプ112、スクリーumpポンプ114）によって達するまで試料室101内と同程度の真空度に排気してからロックバルブ104を開放して試料室101へ搬送され、試料室内の機械的駆動部143に載置される。

【0030】

次に、実施例1に係る半導体検査装置と通常の電子線顕微鏡装置（従来例）を用いた実験について説明する。

【0031】

実験は、以下のように実行した。まず、2枚の8インチシリコンウェハを半導体製造工程で通常行われる硫酸過酸化水素水、アンモニウム過酸化水素水、純水を用いた一連の洗浄工程を行った。これにより、シリコンウェハ表面の有機物・アルカリ金属が除去された状態にした。

【0032】

次に、一枚のシリコンウェハは、本実施例に係る半導体検査装置の試料室101内に約1時間放置した。このときの試料室101内の真空度は約 $10^{-5}$  Torrであり、不活性ガス流出口141を通して試料室101内に流れ込む超高清浄不活性ガスの流量は5 s c c mであった。ここで得られたシリコンウェハを実施品とする。

【0033】

一方、もう一枚のシリコンウェハは、通常の電子線顕微鏡装置（図1における不活性ガス流出口141がないもの、その他は同じ）の試料室内に同じく約1時

間放置した。すなわち、試料室内に流れ込む超高清浄不活性ガスの流量は事実上 0 s c c m という条件に相当する。このときの試料室内の真空度も同じく約  $10^{-5}$  T o r r であった。ここで得られたシリコンウェハを従来品とする。

## 【0034】

次に、実施品及び従来品に係るシリコンウェハそれぞれを飛行時間型二次イオン質量分析法で表面吸着物質の測定した。この時の分析条件は、イオン種：Ga<sup>+</sup>、加速エネルギー：25 k e V、イオン電流：1.2 p A、入射角度：45 d e g、モード：バンチング、繰り返し測定：10 k H z、帯電補正：なし、分析エリア：100  $\mu$  m<sup>2</sup> であった。

## 【0035】

測定結果を図2に示す。図2は、本発明の実施例1に係る半導体検査装置及び従来例に係る半導体検査装置を用いた場合のシリコン基板の表面吸着物質量を解析した比較図である。実施品に係るシリコンウェハは、従来品に係るシリコンウェハと比べて基板表面に吸着するすべての種類の炭化水素化合物についてその量が激減した。このように、本実施例によれば、板表面への化学物質吸着を抑制することができる。

## 【0036】

なお、実施例1に係る半導体検査装置（図1参照）では、真空雰囲気中である試料室101内の機械的駆動部143は基板142上の複数の検査領域を順次検査するために基板142を保持したまま移動と停止を繰り返す機能を有していたが、機械的駆動部143が基板142を保持したままさらに回転又は傾斜させる機能を有していてもよい。機械的駆動部143の動作機構が異なっても、図1に示すような装置の排気系の系統図は本質的に同一だからである。この場合も、製造処理中に分子状あるいはクラスター状化学物質が基板表面に一切付着することがないため、電子線を用いた半導体製造工程の高精度化を図ることが可能である。

## 【0037】

次に、本発明の実施例2を図面を用いて説明する。実施例2は、半導体露光装置に係るものである。半導体露光装置は、電子銃やレンズの仕様あるいは機械的

駆動部の動作制御方法などが半導体検査装置と若干異なるが、半導体露光装置の排気系の系統図は、基本的に実施例 1 に係る半導体検査装置の排気系の系統図と同一であり（図 1 参照）、装置動作中に基板を保持した機械的駆動部が真空雰囲気中で移動と停止を繰り返す機能は、本質的に実施例 1 と同一である。

## 【0038】

図 1 を参照すると、半導体露光装置も、測定を行うための試料室 101 において、半導体基板あるいはガラス基板などの基板 142 を保持したまま移動と停止を繰り返す動作によって基板上の複数の検査領域を順次検査するための機械的駆動部 143 があり、不活性ガス流出口 141 が基板 142 の近傍に位置し、機械的駆動部 143 が不活性ガス流出口 141 と真空排気口 107 との間に位置し、不活性ガスを不活性ガス流出口 141 から試料室 101 の中へ制御された流量で放出し、制御された真空度の下で測定をする。この半導体露光装置は、基板を試料交換室 103 において予備排気を行ってからローダ室 102 に搬送し、ターボ分子ポンプ 112 とスクリーンプンプ 114 によって試料室 101 内と同程度の真空度に達するまで排気した後、試料室 101 へ搬送し、機械的駆動部 143 に載置する。ここで、試料室 101 に接続されたターボ分子ポンプの総排気量は 1000 [L/s] である。

## 【0039】

次に、実施例 2 に係る半導体露光装置と通常の電子線顕微鏡装置（従来例）を用いた実験について説明する。

## 【0040】

実験は、以下のように実行した。まず、2 枚の 8 インチシリコンウェハを半導体製造工程で通常行われる硫酸過酸化水素水、アンモニウム過酸化水素水、純水を用いた一連の洗浄工程を行った。これにより、シリコンウェハ表面の有機物・アルカリ金属が除去された状態にした。

## 【0041】

次に、一枚のシリコンウェハは、本実施例に係る半導体露光装置の試料室 101 内に約 1 時間放置した。このときの試料室 101 内の真空度は約  $10^{-2}$  Torr であり、不活性ガス流出口 141 を通して試料室 101 内に流れ込む超高清

浄不活性ガスの流量は100 s c c mであった。ここで得られたシリコンウェハを実施品とする。

【0042】

一方、もう一枚のシリコンウェハは、通常の電子線顕微鏡装置（図1における不活性ガス流出口141がないもの、その他は同じ）の試料室内に同じく約1時間放置した。すなわち、試料室内に流れ込む超高清浄不活性ガスの流量は事実上0 s c c mという条件に相当する。このときの試料室内の真空度も同じく約 $10^{-2}$  T o r rであった。ここで得られたシリコンウェハを従来品とする。

【0043】

次に、実施品及び従来品に係るシリコンウェハそれぞれを飛行時間型二次イオン質量分析法で表面吸着物質の測定した。この時の分析条件は、イオン種：G a<sup>+</sup>、加速エネルギー：25 k e V、イオン電流：1.2 p A、入射角度：45 d e g、モード：バンチング、繰り返し測定：10 k H z、帯電補正：なし、分析エリア：100  $\mu$  m<sup>2</sup>であった。

【0044】

測定結果を図3に示す。図3は、本発明の実施例2に係る半導体露光装置及び従来例に係る半導体露光装置を用いた場合のシリコン基板の表面吸着物質量を解析した比較図である。実施品に係るシリコンウェハは、従来品に係るシリコンウェハと比べて基板表面に吸着するすべての種類の炭化水素化合物についてその量が激減した。このように、本実施例によれば、板表面への化学物質吸着を抑制することができる。

【0045】

なお、実施例2では、真空雰囲気中である試料室101内の機械的駆動部143は基板142上の複数の検査領域を順次検査するために基板142を保持したまま移動と停止を繰り返す機能を有していたが、機械的駆動部143が基板142を保持したまま移動又は回転又は傾斜させる機能を有していてもよい。機械的駆動部143の動作機構が異なっても、図1に示すような装置の排気系系統図は本質的に同一だからである。この場合、製造処理中に分子状あるいはクラスター状化学物質が基板表面に一切付着することがないため、電子線を用いた半導体製

造工程の高精度化を図ることが可能である。

【0046】

【発明の効果】

本発明によれば、基板表面に分子状あるいはクラスター状化学物質を一切付着させることなく、製造工程あるいは検査工程を実行することが可能となり、結果として半導体製品の生産性を向上させることができる。

【0047】

また、機械的駆動部でのグリース使用が可能であるため、停止位置精度の高い基板保持ステージを用いることも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例1に係る半導体検査装置の排気系を模式的に示した系統図である。

【図2】

本発明の実施例1に係る半導体検査装置及び従来例に係る半導体検査装置を用いた場合のシリコン基板の表面吸着物質量を解析した比較図である。

【図3】

本発明の実施例2に係る半導体露光装置及び従来例に係る半導体検査装置を用いた場合のシリコン基板の表面吸着物質量を解析した比較図である。

【図4】

真空雰囲気における機械的駆動部が存在する試料室の清浄度に関して、試料室内の真空度と試料室内に流出させる超高清浄不活性ガス流量の関係を示したグラフである。

【符号の説明】

101 試料室

102 ロード室

103 試料交換室

104 エアロックバルブ（試料室－ロード室）

105 エアロックバルブ（ロード室－試料交換室）

106 エアーロックバルブ（電子銃－試料室）

107 真空排気口

111、112 ターボ分子ポンプ

113、114 スクリューポンプ

115～117 イオンポンプ

121～127 真空バルブ

131～132 ガス流量コントローラ

136～137 ストップバルブ

141 不活性ガス流出口

142 基板

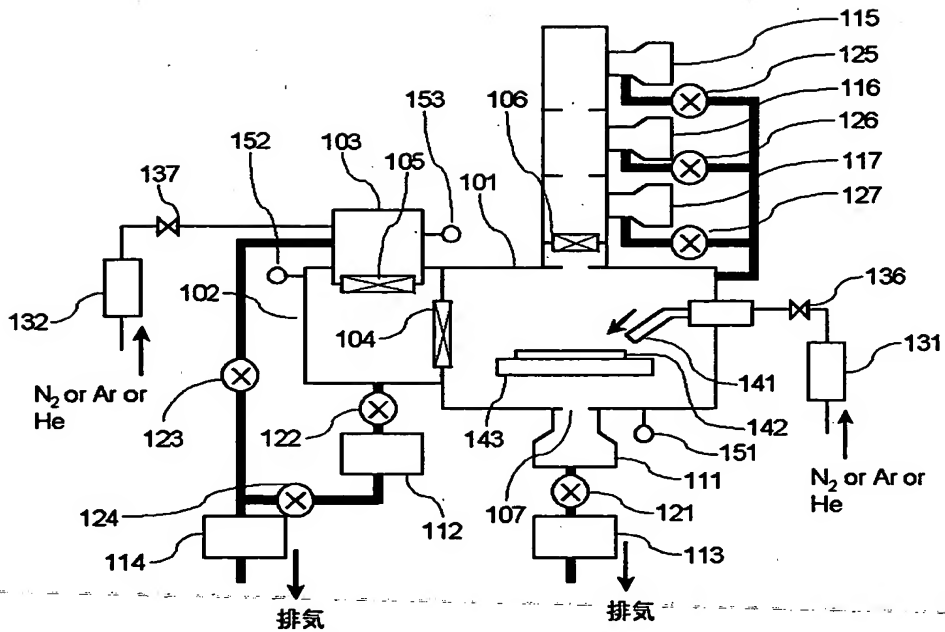
143 機械的駆動部

151～153 真空計

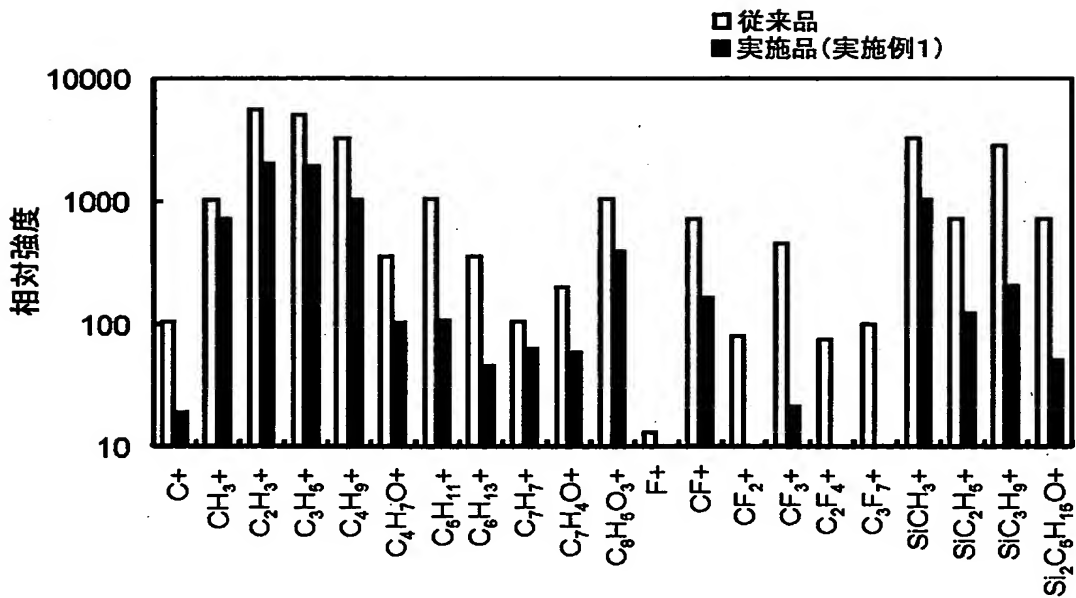
【書類名】

図面

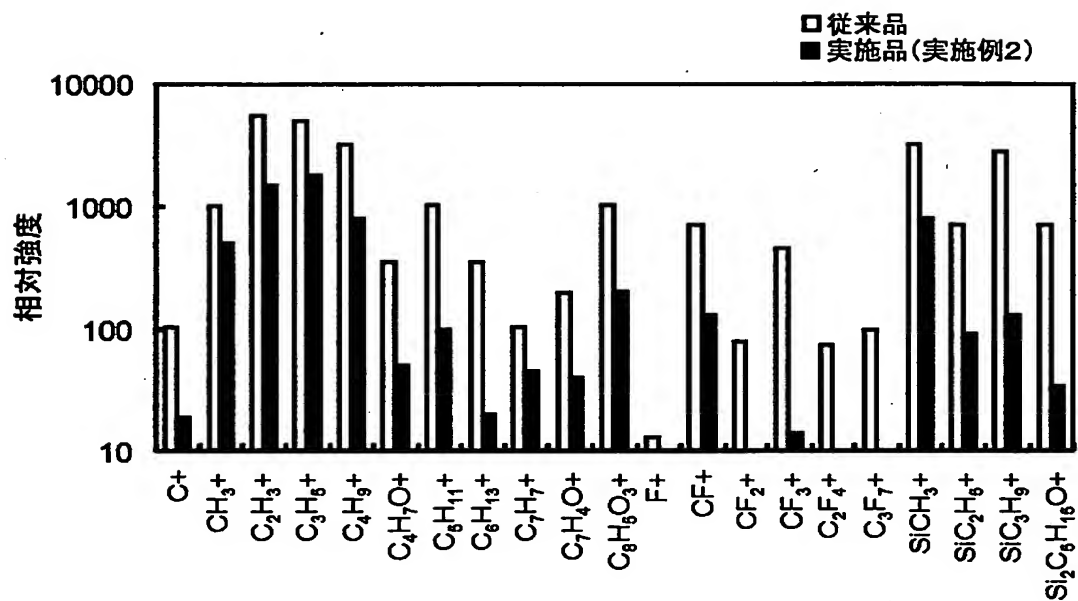
【図 1】



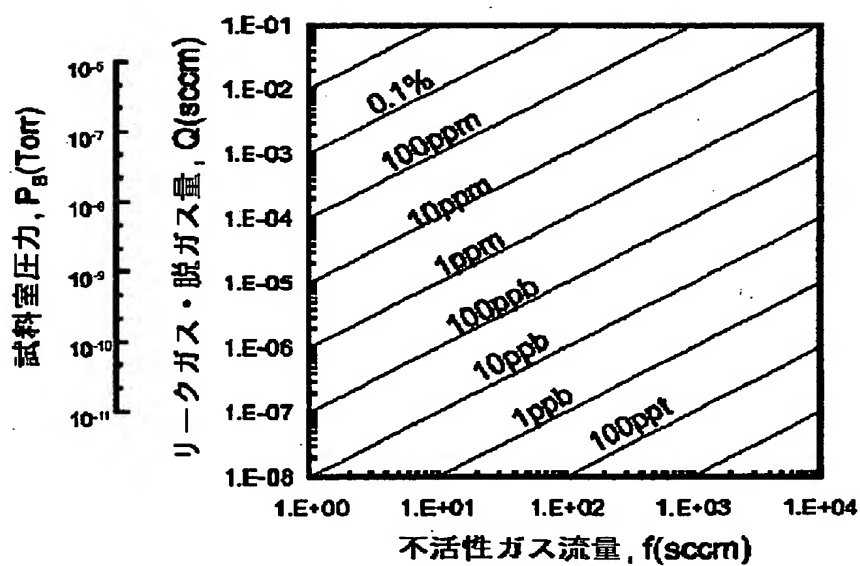
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

基板表面に分子状あるいはクラスター状化学物質を一切付着させないこと。

【解決手段】

真空装置内で基板を保持したまま移動と停止を繰り返す動作によって基板上の複数の検査領域を順次検査するための機械的駆動部と、制御された真空度の下で前記基板を検査処理する検査処理部と、を備える半導体検査装置において、不活性ガスを前記真空装置内へ導く少なくとも1個以上の放出口と、前記放出口から前記真空装置内へ流出する不活性ガスを一定流量に制御する流量制御部と、を備えることを特徴とする。

【選択図】

図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社